

35.C15980



#5
PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)	
	:	Examiner: Not Yet Assigned
HIDEKI YOSHINAGA, ET AL.)	
	:	Group Art Unit: 2871
Application No.: 09/994,746)	
	:	
Filed: November 28, 2001)	
	:	
For: COLOR LIQUID CRYSTAL)	
DISPLAY DEVICE	:	February 4, 2002

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicants hereby claim priority under the International Convention and all rights to which they are entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority Applications:

No. 365504 filed November 30, 2000, and
No. 339332 filed November 5, 2001.

A certified copy of the priority documents are enclosed.

2-13
Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicants

Registration No. 31,865

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN 235755v1

CFO 15980 VS / hda

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-365504

出 願 人

Applicant(s):

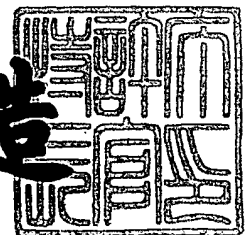
キヤノン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年12月21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 4040064

【提出日】 平成12年11月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/1335

【発明の名称】 液晶表示装置

【請求項の数】 8

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 吉永 秀樹

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 森 秀雄

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 三浦 聖志

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100096828

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 渡辺 敬介

 【電話番号】 03-3501-2138

【選任した代理人】

 【識別番号】 100059410

【弁理士】

【氏名又は名称】 豊田 善雄

【電話番号】 03-3501-2138

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004938

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703710

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶パネルと、3 原色光及び 3 原色の同時加法混色による白色光を上記液晶パネルに照射可能な光源とを少なくとも有し、3 原色フィールドと同時加法混色による白色フィールドで 1 フレーム表示を行う液晶表示装置であって、

入力された 1 フレーム分の 3 原色信号を比較してその最小値を白色信号の最大値として抽出する手段と、

上記白色信号の抽出率を設定する手段と、

上記白色信号に抽出率を乗じてレベル補正する手段と、

レベル補正した白色信号を各原色信号から減算処理して、各原色フィールドで表示する各原色表示信号を決定する手段と、

を少なくとも備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 上記抽出率の設定手段が、入力された 3 原色信号内における動画像の有無を検知し、動画像が検知されなかった場合には抽出率を 0 % と設定し、動画像が検知された場合には、動画像と背景との輝度レベルの差に対応して抽出率を設定する請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 上記抽出率の設定手段が、トリマー調整にて任意に抽出率を設定する請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 上記抽出率の設定手段が、入力された 3 原色信号内における動画像の有無を検知し、動画像が検知されなかった場合には抽出率を 0 % と設定し、動画像が検知された場合には、動画像と背景との輝度レベルの差に対応して抽出率を設定する自動モードと、トリマー調整にて任意に抽出率を設定する手動モードとを備えた請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 レベル補正した白色信号に抽出率の逆数を乗じて白色フィールドで表示する白色表示信号を決定する手段と、

上記抽出率に応じて光源の輝度を制御する手段と、

をさらに備えた請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 上記光源の輝度を制御する手段が、少なくとも上記抽出率が 0 % でないフレームの各原色フィールドにおいては、各原色光を最大輝度で液晶パネルに照射し、白色フィールドにおいては、白色光を最大輝度に抽出率を乗じた輝度で液晶パネルに照射する請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 上記抽出率が 0 % のフレームにおいては、フレーム内を 3 フィールドに分割して 3 原色フィールドのみで表示を行う請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 上記光源の輝度を制御する手段が、
上記抽出率が 0 % のフレームの各フィールドにおいては、各原色光を最大輝度の 7 5 % で液晶パネルに照射し、
上記抽出率が 0 % でないフレームの各原色フィールドにおいては、各原色光を最大輝度で液晶パネルに照射し、白色フィールドにおいては、白色光を最大輝度に抽出率を乗じた輝度で液晶パネルに照射する請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カラーテレビ、パーソナルコンピュータ、パチンコ遊技台に使用されているカラー表示の液晶表示装置に関し、特に、カラーフィルタを用いず、面順次で 3 原色表示を行い、継続加法混色によりフルカラー表示を行う液晶表示装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、パーソナルコンピュータの発達、特に携帯用パーソナルコンピュータの発達に伴い、液晶ディスプレイ、特にカラー表示の液晶ディスプレイの需要が増加する傾向にある。

【 0 0 0 3 】

液晶ディスプレイにおいては、同時加法混色或いは継続加法混色のいずれかにより、網膜上の残像を利用してカラー表示を行うのが一般的であり、前者はカラーフィルタを液晶パネルに組み込んで、後者はモノクロ表示の液晶パネルと 3 原

色光源を組み合わせる面順次（フィールドシーケンシャル）方式でフルカラー表示を行う。

【0004】

図11に従来の面順次方式でカラー表示を行う液晶表示装置の構成をブロック図で示す。図中、11～13はA/D（アナログ/デジタル）変換回路、20はP/S（パラレル/シリアル）変換回路、21はメモリ、22はモノクロ表示の液晶パネル、23は光源ユニットである。

【0005】

図11の液晶表示装置においては、入力されたカラー画像信号に含まれるR（赤）、G（緑）、B（青）の3原色信号をそれぞれの入力端子に入力し、A/D変換回路11～13においてデジタル変換処理を行う。A/D変換回路11～13より出力されたR・G・B各デジタル信号と同期信号 V_{sync} は、P/S（パラレル/シリアル）変換回路20に供給される。P/S変換回路20はメモリ21を備え、入力されたR・G・B各デジタル信号は3倍速処理を施され、P/S変換回路20よりシリアル出力される。3倍速デジタル信号Dataは液晶パネル22に供給され、不図示のドライバICにてアナログ変換される。また、同様にP/S変換回路20に供給された同期信号 V_{sync} に基づいて同期信号 F_{sync} が生成され、同期分離されて液晶パネル22及び光源ユニット23にそれぞれ供給される。

【0006】

液晶パネル22において、供給された3倍速デジタル信号がアナログ変換されて映像が表示され、光源ユニット23では、供給された同期信号 F_{sync} に基づいて各原色の光源制御信号が生成され、光源制御信号のタイミングに基づいて図15に示されるように、R・G・B各光源が順次点灯される。

【0007】

図15において、 BL_R 、 BL_G 、 BL_B はR・G・B各光源の点灯タイミングを示し、1Fは1フレーム、1fは1フィールド、LCは100%階調表示の画素の光透過率（最大透過率を100%とする）、Tは1フレームの輝度を示す。尚、図15においては、液晶パネル及び3原色光源のオン・オフ時の遅延による

過渡分は考えないものとし、得られる輝度の最大値の定義は、1フレーム内において各原色光源が全点灯し、液晶パネルが最大透過状態にあるとする。

【0008】

図15に示すように、液晶パネル22においてR画像が表示されているフィールドにおいてはR光源が点灯し、G画像が表示されているフィールドにおいてはG光源が点灯し、B画像が表示されているフィールドにおいてはB光源が点灯する。このようにR・G・Bの各画像を順次表示することにより、フルカラー画像を表示することができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

面順次方式でカラー表示する液晶表示装置においては、静止画像を表示している時には何ら問題が生じないが、混色画像（R、G、Bの2色以上で表示されている画像）が画面上を移動するような動画像表示においては、動画像の移動方向の前後にR・G・B各フィールドの時間差によって色つきが生じる「色割れ現象」が発生する。この様子を図12に模式的に示す。図中、121は視線、 n 、 $n+1$ は任意の連続するフレーム、 Δx は n フレームと $n+1$ フレームでの動画像の移動量、 t は時間である。

【0010】

図12(a)は背景色が黒(B)表示の時に、R・G・Bの混色で得られる白表示(W)画像が紙面左から右方向へ移動した時の色割れ現象を表す。図12(a)に示されるように、Gフィールドを中心として見る観察者の視線が移動していくと考えると、視線の示すライン121に対しての位置関係がRフィールドとBフィールドとでは変わってきてしまう。そのため、R・G・B各フィールドで網膜上での残光の位置が変わってしまい、図12(b)に示すように、W画像の左側にはシアン(C)・Bの色付きが発生し、右側にはイエロー(Y)・Rの色付きが発生する。また、画面外から画面内への急激な視線移動を行った時などもこれと同様な現象が生じる。これら色割れ現象は、高輝度、無彩色な物体の移動ほど顕著に観察される。

【0011】

色割れ現象を防止する手段としては、第一にフィールド周波数を高くする方法がある。しかしながら、例えば、水平・垂直走査周波数を共に従来の2倍（フィールド周波数は6倍速）にすると、データ転送高速化に伴う消費電力の増大や、液晶応答速度の不足など、新たな問題が発生する。

【0012】

第二の手段は、1フレーム毎にR・G・B各フィールドの共有レベルから得た混色フィールド、即ちWフィールドを含む4フィールドを順次駆動する手段である。図13は、この手段を実施する装置の構成を示すブロック図である。図中の14は最小値検出回路、17～19は減算処理回路であり、図11と同じ部材には同じ符号を付した。

【0013】

図13の装置において、図11の装置と同様に入力されたカラー画像信号に含まれるR・G・B各信号をそれぞれの入力端子に入力し、A/D変換回路11～13においてデジタル変換処理を行う。A/D変換回路11～13より出力されたR・G・B各デジタル信号と同期信号 V_{sync} は最小値検出回路14に供給され、該最小値検出回路14は、入力されたR・G・B各デジタル信号を比較し、その最小値をW信号としてP/S変換回路20に供給すると同時に、R・G・B各減算処理回路17～19に供給する。また、最小値検出回路14はR・G・B各デジタル信号をR・G・B各減算処理回路17～19に供給する。

【0014】

R・G・B各減算処理回路17～19では、入力されたR・G・B各デジタル信号より、Wデジタル信号（R・G・Bデジタル信号の最小値）を減算処理し、減算処理を施された R' ・ G' ・ B' 各デジタル信号はP/S変換回路20に供給される。さらに、最小値検出回路14より出力された同期信号 V_{sync} もP/S変換回路20に供給される。

【0015】

P/S変換回路20に入力された平行な R' ・ G' ・ B' ・W各デジタル信号は、メモリ21を経てシリアル出力される。即ち、 R' ・ G' ・ B' ・W各デジタル信号を時分割多重した4倍速デジタル信号Dataがモノクロ表示の液

晶パネル 22 に供給される。また、P/S 変換回路 20 に入力された V_{sync} に基づいて生成された F_{sync} は同期分離され、それぞれ液晶パネル 22 と光源ユニット 23 に供給される。

【0016】

液晶パネル 22 において、供給された 4 倍速デジタル信号 $Data$ がアナログ変換されて映像が表示される。一方、光源ユニット 23 では、供給された同期信号 F_{sync} に基づいて各原色の光源制御信号が生成され、光源制御信号のタイミングに基づいて図 16 に示されるように、 $R \cdot G \cdot B \cdot W$ ($R \cdot G \cdot B$ の同時点灯) の各光源が順次点灯される。尚、図 16 中の符号は図 15 と同様である。

【0017】

液晶パネル 22 において R 画像が表示されているフィールドにおいては R 光源が点灯し、G 画像が表示されているフィールドにおいては G 光源が点灯し、B 画像が表示されているフィールドにおいては B 光源が点灯する。さらに、W 画像が表示されているフィールドにおいては $R \cdot G \cdot B$ 光源が同時に点灯して白色光が液晶パネル 22 に照射される。このように $R \cdot G \cdot B \cdot W$ の各画像を順次表示することにより、フルカラー画像を表示することができ、さらに、図 14 に示すように W 画像を表示することで色割れ現象を抑えることができる。

【0018】

しかしながら、W フィールドを含む表示手段は、モノクロ液晶パネルと 3 原色光源を用いて光源切り換え方式で表示する液晶表示装置においては、光源消費電力が増大し、光利用効率が悪くなってしまう。

【0019】

RGB 方式において、3 原色光源の混色によって得ることのできる W 画像を表示させると、液晶パネルは $R \cdot G \cdot B$ の各フィールドが最大透過状態となり、 $R \cdot G \cdot B$ 各光源の継続加法混色により、図 15 に示されるように $R \cdot G \cdot B$ 各光源が 1 フレームの $1/3$ 期間点灯したことに相当する輝度が得られる。

【0020】

同様に、 $R \cdot G \cdot B$ 各フィールド + W フィールドの 4 フィールドで構成される RGBW 方式では、液晶パネルは $R \cdot G \cdot B$ 各フィールド内において非透過状態

(B) となり、Wフィールドでのみ最大透過状態となる。従って、R・G・B各光源の同時加法混色により、図16に示されるように、R・G・B各光源が1フレームの1/4期間点灯したことに相当する輝度が得られる。尚、図15、図16のR・G・B各光源の輝度レベルは同じであるとする。

【0021】

ここで、RGB方式とRGBW方式での輝度を比較すると、RGBW方式はRGB方式に対して輝度が3/4になる。また、各フレームにおける光源点灯期間はRGB方式がR・G・B各光源がそれぞれ1/3期間点灯するのに対して、RGBW方式はR・G・B各光源がそれぞれ1/2期間点灯し、消費電力は1.5倍になる。結果として、RGBW方式はRGB方式に対して光利用効率が1/2に低下する。

【0022】

本発明の課題は、上記問題を解決し、面順次方式によりカラー表示する液晶表示装置において、色割れ現象を抑制すると同時に光源の消費電力増大を抑えることにある。

【0023】

【課題を解決するための手段】

本発明は、液晶パネルと、3原色光及び3原色の同時加法混色による白色光を上記液晶パネルに照射可能な光源とを少なくとも有し、3原色フィールドと同時に加法混色による白色フィールドで1フレーム表示を行う液晶表示装置であって、入力された1フレーム分の3原色信号を比較してその最小値を白色信号の最大値として抽出する手段と、

上記白色信号の抽出率を設定する手段と、

上記白色信号に抽出率を乗じてレベル補正する手段と、

レベル補正した白色信号を各原色信号から減算処理して、各原色フィールドで表示する各原色表示信号を決定する手段と、

を少なくとも備えたことを特徴とする液晶表示装置である。

【0024】

上記本発明の液晶表示装置においては、上記抽出率の設定手段が、

入力された 3 原色信号内における動画像の有無を検知し、動画像が検知されなかった場合には抽出率を 0 % と設定し、動画像が検知された場合には、動画像と背景との輝度レベルの差に対応して抽出率を設定すること、或いは、

トリマー調整にて任意に抽出率を設定すること、

入力された 3 原色信号内における動画像の有無を検知し、動画像が検知されなかった場合には抽出率を 0 % と設定し、動画像が検知された場合には、動画像と背景との輝度レベルの差に対応して抽出率を設定する自動モードと、トリマー調整にて任意に抽出率を設定する手動モードとを備えたこと、
のいずれかの構成を好ましい態様として含むものである。

【 0 0 2 5 】

さらに本発明においては、レベル補正した白色信号に抽出率の逆数を乗じて白色フィールドで表示する白色表示信号を決定する手段と、

上記抽出率に応じて光源の輝度を制御する手段と、

をさらに備えたことを好ましい態様として含み、該構成においてはさらに、

上記光源の輝度を制御する手段が、少なくとも上記抽出率が 0 % でないフレームの各原色フィールドにおいては、各原色光を最大輝度で液晶パネルに照射し、白色フィールドにおいては、白色光を最大輝度に抽出率を乗じた輝度で液晶パネルに照射すること、

上記抽出率が 0 % のフレームにおいては、フレーム内を 3 フィールドに分割して 3 原色フィールドのみで表示を行うこと、特に、

上記光源の輝度を制御する手段が、

上記抽出率が 0 % のフレームの各フィールドにおいては、各原色光を最大輝度の 7 5 % で液晶パネルに照射し、

上記抽出率が 0 % でないフレームの各原色フィールドにおいては、各原色光を最大輝度で液晶パネルに照射し、白色フィールドにおいては、白色光を最大輝度に抽出率を乗じた輝度で液晶パネルに照射すること、

を好ましい態様として含むものである。

【 0 0 2 6 】

【発明の実施の形態】

本発明は、入力されたカラー画像信号中の、3原色信号内の最小値をW信号の最大値（即ち抽出率100%）として抽出し、色割れ現象の発生する程度に対応して任意のレベルで抽出率を設定して上記W信号に乗じてレベル補正し、RGBW方式でカラー表示することを特徴とする。

【0027】

さらに、本発明においては、R・G・B信号についてはそれぞれレベル補正したW'信号を減算してR'・G'・B'表示信号とし、一方、レベル補正したW'信号には抽出率の逆数を乗じてW表示信号とし、RGBW方式で表示を行うことにより色割れ現象を抑制すると同時に、各フィールドで点灯する各原色光源の輝度を、上記抽出率に応じて制御することにより、省電力化が実現する。

【0028】

本発明においては特に、色割れ現象の原因となる、高輝度画像、動きの激しい画像のレベルに応じて抽出率を設定し、例えば色割れ現象が発生しない静止画像表示の場合には、Wフィールドでの光源を消灯状態とし、RGB方式により表示を行うことにより、大幅な電力削減が実現する。

【0029】

以下に本発明の液晶表示装置について図面を用いて詳細に説明する。

【0030】

本発明の液晶表示装置は、液晶パネルと、3原色及び加法混色で白色表示が可能な光源、即ち、R・G・B光源と、装置に入力されたカラー画像信号を液晶パネルに入力する信号に調整する特定の手段とを基本的に備え、さらに好ましくは光源の輝度の制御手段を備えたものである。本発明に用いられる液晶パネルは、モノクロ表示（カラーフィルタレス）であり、従来の液晶表示装置で用いられているパネルを用いることができる。

【0031】

図1に、本発明の液晶表示装置の好ましい実施形態の構成をブロック図にて示す。図中、11～13はA/D変換回路、14は最小値検出回路、15は動画像・輝度検知回路、16は抽出レベル変調回路、17～19は減算処理回路、20はP/S変換回路、21はメモリ、22は液晶パネル、23は光源ユニットであ

る。

【 0 0 3 2 】

装置に入力されたカラー画像信号に含まれる R・G・B 信号は、それぞれの入力端子から A/D 変換回路 11～13 に入力されてデジタル変換される。A/D 変換回路 11～13 より出力された R・G・B 各デジタル信号は、最小値検出回路 14 と動画像・輝度検知回路 15 に供給される。また、同期信号 V_{sync} が最小値検出回路 14 に入力される。最小値検出回路 14 では、入力された R・G・B 各デジタル信号を比較し、その最小値を W デジタル信号として抽出レベル変調回路 16 に供給する。尚、黒の背景に白のウィンドウが表示されているようなフレームにおいては、白ウィンドウ部の R・G・B 信号を比較して最小値を W デジタル信号とする。また、R・G・B 各デジタル信号もそれぞれ減算処理回路 17～19 に供給される。尚、R・G・B 各デジタル信号に γ 補正をかけ、 $\gamma = 0$ とした後に W デジタル信号の抽出を行うのが好ましい。

【 0 0 3 3 】

動画像・輝度検知回路 15 では、動画像検知回路で入力された R・G・B 各デジタル信号の動きの有無が検知され、例えば、前フレームと比較して動きが検知された場合にのみ、輝度検知が実施される。輝度検知回路は、フレーム全体の輝度レベルに加えて、動画像検知回路で前フレームと相関のない（静止画像でない）データの輝度レベルを検知する。

【 0 0 3 4 】

高輝度・無彩色な画像が移動した時ほど色割れ現象が発生しやすいことから、例えば、動画像・輝度検知回路 15 の動画像検知回路において動画像が検知されなかった場合（色割れ現象が発生しない）には、抽出レベル変調回路 16 には抽出率 0% とする抽出レベル信号 S が出力される。また、動画像・輝度検知回路 15 の動画像検知回路において動画像が検知され、輝度検知回路に到達した動画像データにおいて、該輝度検知回路が、フレーム全体の輝度と動画像データの輝度とを比較し、動画像データが高輝度である場合（例えば、最暗状態（黒）の背景に最明状態（白）のウィンドウが移動している場合、ただし、このような場合には動画像部においてのみ R・G・B 信号の最小値を検知する。）には、抽出率 1

00%とする抽出レベル信号Sが出力される。従って、輝度検知回路で検知されたフレーム全体の輝度レベルと、動画像検知回路で検知された動画像データの輝度レベルとで、その差が大きいほど抽出率が高くなるように抽出レベル変調回路16へ抽出レベル信号Sが出力される。

【0035】

抽出レベル変調回路16では、最小値検出回路14より入力されたWデジタル信号が、同様に入力された抽出レベル信号Sの抽出率に基づいてレベル補正される。即ち、最小値検出回路14にて検出されたR・G・B各デジタル信号の最小値を抽出率100%の最大Wデジタル信号として、該最小値に抽出率を乗じてW' デジタル信号を出力する。出力されたW' デジタル信号は減算処理回路17～19に供給され、減算処理回路17～19ではそれぞれ最初値検出回路14より供給されたR・G・B各デジタル信号よりW' デジタル信号が減算処理され、R'・G'・B' 各デジタル表示信号としてP/S変換回路20に供給される。一方、抽出レベル変調回路16からは、W' デジタル信号に抽出率の逆数を乗じた値、即ち、元のWデジタル信号と抽出レベル信号SがそれぞれP/S変換回路20に供給される。

【0036】

P/S変換回路20に供給されたR'・G'・B'・Wデジタル信号は、メモリ21を経て、時分割多重した4倍速デジタル信号Dataとして液晶パネル22に供給される。尚、好ましくは、後述するように、抽出率が0%でない場合には上記4倍速デジタル信号を、抽出率が0%の場合にはR'・G'・B' デジタル信号を時分割多重した3倍速デジタル信号を、また同期信号V_{sync}は上記4倍速、3倍速に対応して変調した同期信号F_{sync}を出力させるのが好ましい。

【0037】

さらに、P/S変換回路20からは同期信号F_{sync}と抽出レベル信号Sとが光源ユニット23に供給される。

【0038】

液晶パネル22においては、入力された4倍速或いは3倍速デジタル信号がドライバICにてアナログ変換され、同期信号F_{sync}のタイミングに基づいてモノ

クロ映像が表示される。即ち、1フレーム内において分離したR・G・B・Wフィールド或いはR・G・Bフィールドの映像が順次表示される。

【0039】

光源ユニット23では、入力された同期信号 F_{sync} に基づいて、各色の光源制御信号が生成され、該光源制御信号のタイミングに基づいてR・G・B各光源の点灯を行う。以下に本装置における、R・G・B各光源の点灯タイミングと液晶パネルの光透過率との関係について、図2～8に例示する。

【0040】

図2～図8において、 BL_R 、 BL_G 、 BL_B はR・G・B各光源の点灯タイミングを最大輝度を100%として示し、LCは液晶パネルの任意の画素の光透過率を最大透過率を100%として示す。また、1Fは1フレーム、1fは1フィールドを示す。

【0041】

図2は、最明状態を100%、最暗状態を0%とした0～100%階調表示において、入力されたR・G・B信号の最小値が100%階調のフレームにおいて抽出率が100%の場合のタイミングチャートである。R・G・B各光源を単独で点灯した時には、それぞれR・G・Bフィールドとなり、R・G・B各光源を同時に点灯した時にはWフィールドを得ることができ、各光源の点灯期間は1フレームの $1/2$ となる。従って、各光源の消費電力は最大点灯に対して $1/2$ となる。また、100%階調についてW信号を100%抽出しているため、R・G・B各フィールドにおいては、液晶パネルの光透過率は0%となる。

【0042】

図3は、入力されたR・G・B信号の最小値が100%階調のフレームにおいて抽出率が50%の場合のタイミングチャートである。R・G・B各光源の点灯タイミングは図2と同じであるが、WフィールドにおけるR・G・B各光源の輝度を、最大輝度100%に抽出率50%を乗じて50%としている。また、Wフィールドにおける液晶パネルの光透過率は、 $100\% \text{階調} \times \text{抽出率} 50\% \times \text{抽出率} 50\% \text{の逆数} = 100\%$ となっており、結果として50%階調が表示される。一方、100%階調についてW信号を50%抽出しているため、R・G・B各フ

ィールドにおいては、各信号から50%階調分減算処理された信号で表示が行われるため、液晶パネルの光透過率は50%となり、100%輝度で点灯したR・G・B各光源により50%階調が表示され、1フレームでは図2と同じ光量が透過される。R・G・B各光源の点灯期間は1フレームの1/2で図2と変わらないが、Wフィールドにおいて50%輝度で点灯しているため、消費電力は最大点灯に対して3/8となり、消費電力は抽出率が100%の場合の3/4倍になる。

【0043】

図4は、入力されたR・G・B信号の最小値が100%階調のフレームにおいて抽出率が0%の場合のタイミングチャートである。100%階調についてW信号を抽出していないため、R・G・B各フィールドにおいては、減算処理していない100%階調信号で表示が行われるため、液晶パネルの光透過率は100%となる。また、抽出率が0%、即ちWフィールドで表示するW信号は0%、Wフィールドで点灯するR・G・B各光源の輝度は0%となることから、Wフィールドを省略し、1フレームをR・G・Bフィールドでのみ表示するR・G・B方式としている。これにより、R・G・B各光源の点灯期間は1フレームの1/3となる。

【0044】

さらに、図4においては、R・G・B各フィールドにおけるR・G・B各光源の輝度を75%としている。これは、本方式では図2、図3に比べてR・G・B各光源の点灯期間が4/3倍になり、輝度がフィールド期間に比例することから、100%階調表示の輝度レベルを等しくするために点灯輝度レベルを3/4倍としたためである。これにより、図2、図3と同じ輝度で表示して表示ムラを防止した上、消費電力を図2の抽出率が100%の場合の1/2にまで削減することができる。

【0045】

さらに、図5、図6には入力されたR・G・B信号の最小値が100%階調のフレームにおいて抽出率が80%（図5）及び20%（図6）の場合のタイミングチャートを示す。

【 0 0 4 6 】

また、図 7、図 8 には入力された R・G・B 信号の最小値が 5 0 % 階調のフレームにおいて抽出率が 1 0 0 % (図 7) 及び 5 0 % (図 8) の場合のタイミングチャートを示す。

【 0 0 4 7 】

上記したように、液晶パネルと光源ユニットとを組み合わせた面順次方式の液晶表示装置において、色割れ現象が目立つ高輝度・無彩色な動画像が有る場合には W フィールドを表示して色割れ現象を抑制すると同時に、光源の消費電力を削減することができる。特に、静止画像を表示する場合には、R・G・B 方式を採用することで、水平・垂直周波数が 3 倍速に落ちるため、さらに消費電力を抑えることができる。

【 0 0 4 8 】

上記実施形態においては、抽出率の設定手段として動画像・輝度検知回路を用いたが、図 9 に示すように、抽出率変調トリマー 5 1 を設けてトリマー調整しても良い。具体的には、例えば抽出率 1 0 0 % を色割れ防止モード、5 0 % を色割れ節電モード、0 % を節電モードと 3 段階に設定し、使用者がモードを切り換えながら使用することができる。

【 0 0 4 9 】

さらに、図 1 0 に示すように、図 1 における動画像・輝度検知回路 1 5 により抽出率を設定する自動モードと図 9 における抽出率変調トリマー 5 1 により抽出率を設定する手動モードを両方設け、切換スイッチ等によって選択可能に構成することも可能である。

【 0 0 5 0 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明の液晶表示装置においては、動画像レベルに対応して W フィールドで表示する W 信号の抽出率を設定し、R G B W 方式により表示を行うため、色割れ現象が抑制され、さらに、該抽出率に応じて W フィールドにおける光源の点灯輝度を制御することにより、同時に、消費電力を抑えることができる。特に、抽出率が 0 % の場合には R G B 方式で表示を行い、さらには、光

源の点灯輝度を制御することで、抽出率が0%でない表示と輝度レベルを等しくして表示ムラの発生を防止すると同時にさらなる消費電力の削減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の液晶表示装置の一実施形態の構成を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 の液晶表示装置において、R・G・B信号の最小値が100%で抽出率が100%の場合のR・G・B各光源の点灯タイミング及び液晶パネルの光透過率を示すタイミングチャートである。

【図 3】

図 1 の液晶表示装置において、R・G・B信号の最小値が100%で抽出率が50%の場合のR・G・B各光源の点灯タイミング及び液晶パネルの光透過率を示すタイミングチャートである。

【図 4】

図 1 の液晶表示装置において、R・G・B信号の最小値が100%で抽出率が0%の場合のR・G・B各光源の点灯タイミング及び液晶パネルの光透過率を示すタイミングチャートである。

【図 5】

図 1 の液晶表示装置において、R・G・B信号の最小値が100%で抽出率が80%の場合のR・G・B各光源の点灯タイミング及び液晶パネルの光透過率を示すタイミングチャートである。

【図 6】

図 1 の液晶表示装置において、R・G・B信号の最小値が100%で抽出率が20%の場合のR・G・B各光源の点灯タイミング及び液晶パネルの光透過率を示すタイミングチャートである。

【図 7】

図 1 の液晶表示装置において、R・G・B信号の最小値が50%で抽出率が100%の場合のR・G・B各光源の点灯タイミング及び液晶パネルの光透過率を

示すタイミングチャートである。

【図 8】

図 1 の液晶表示装置において、R・G・B 信号の最小値が 5 0 % で抽出率が 5 0 % の場合の R・G・B 各光源の点灯タイミング及び液晶パネルの光透過率を示すタイミングチャートである。

【図 9】

図 1 とは抽出率設定手段の構成が異なる装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 0】

抽出率設定手段の他の構成例を示す図である。

【図 1 1】

従来の R G B 方式でカラー表示する液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 2】

図 1 1 の装置において発生する色割れ現象の説明図である。

【図 1 3】

従来の R G B W 方式でカラー表示する液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 4】

図 1 3 の装置において色割れ現象が抑制される機構の説明図である。

【図 1 5】

図 1 1 の液晶表示装置における R・G・B 各光源の点灯タイミング及び 1 0 0 % 階調表示の液晶パネルの光透過率を示すタイミングチャートである。

【図 1 6】

図 1 3 の液晶表示装置における R・G・B 各光源の点灯タイミング及び 1 0 0 % 階調表示の液晶パネルの光透過率を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

1 1 ~ 1 3 A / D 変換回路

1 4 最小値検出回路

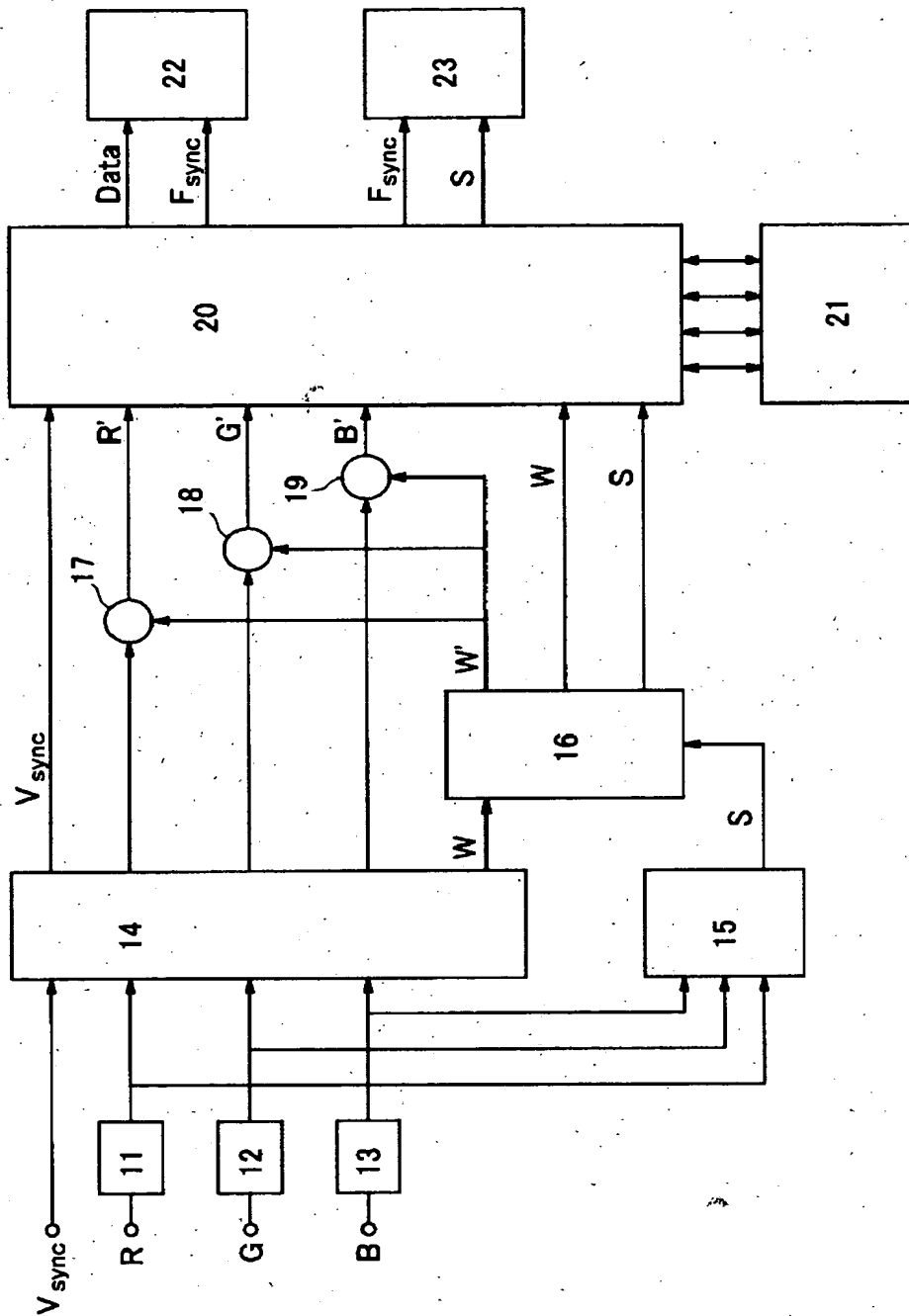
1 5 動画像・輝度検知回路

- 16 抽出レベル変調回路
- 17~19 減算処理回路
- 20 P/S変換回路
- 21 メモリ
- 22 液晶パネル
- 23 光源ユニット
- 51 抽出率変調トリマー
- 121 視線

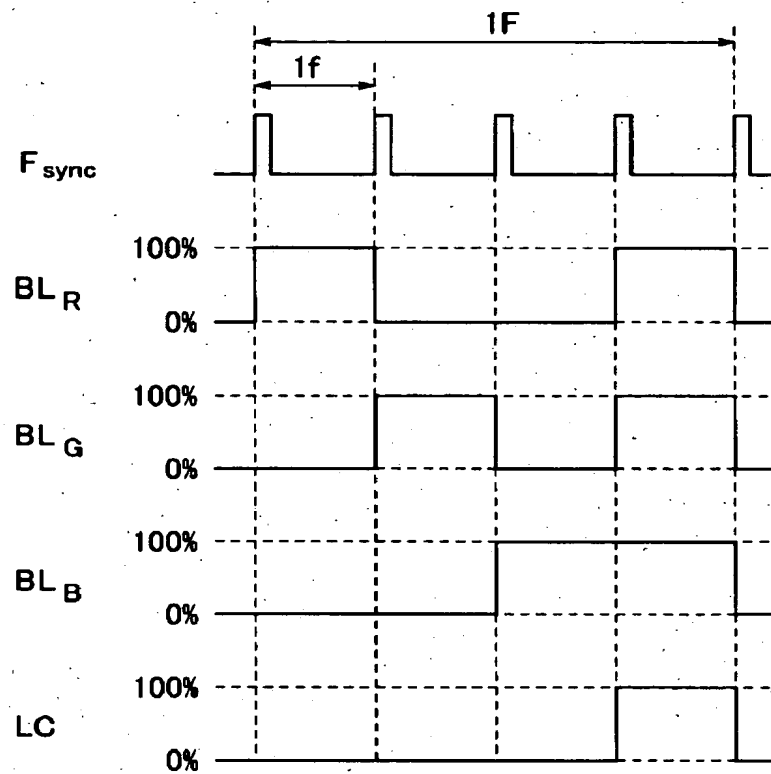
【書類名】

図面

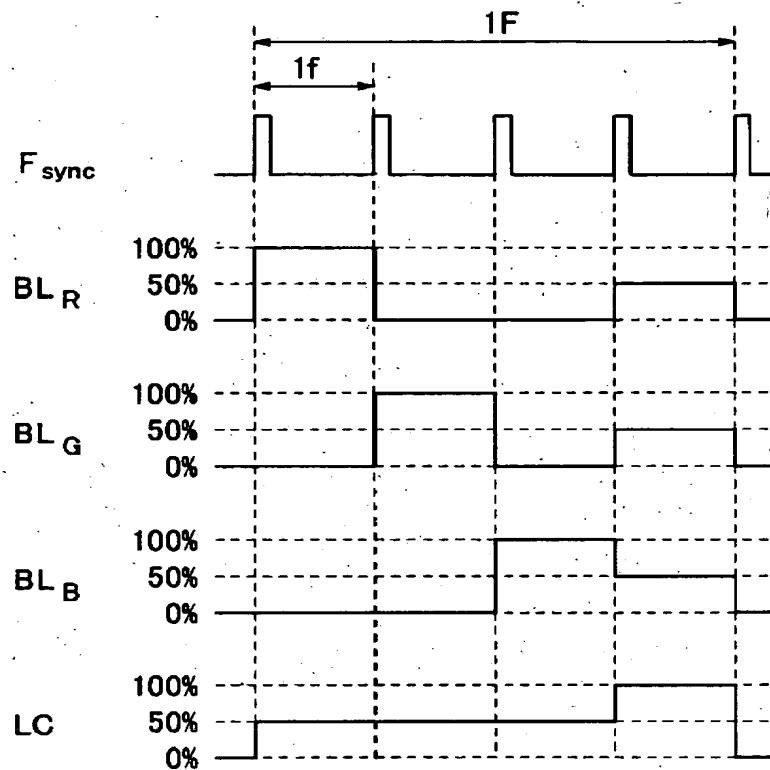
【図 1】



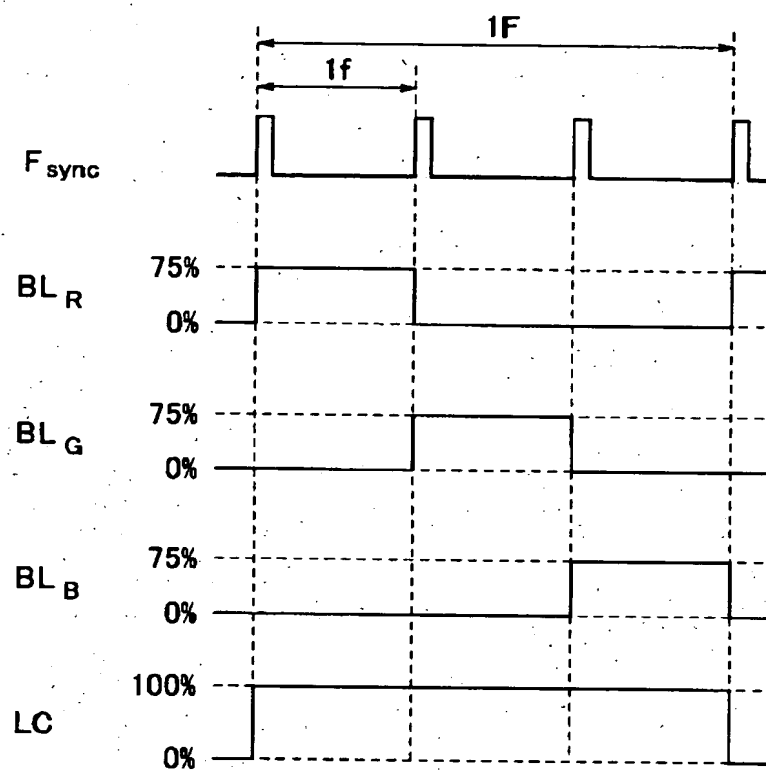
【図 2】



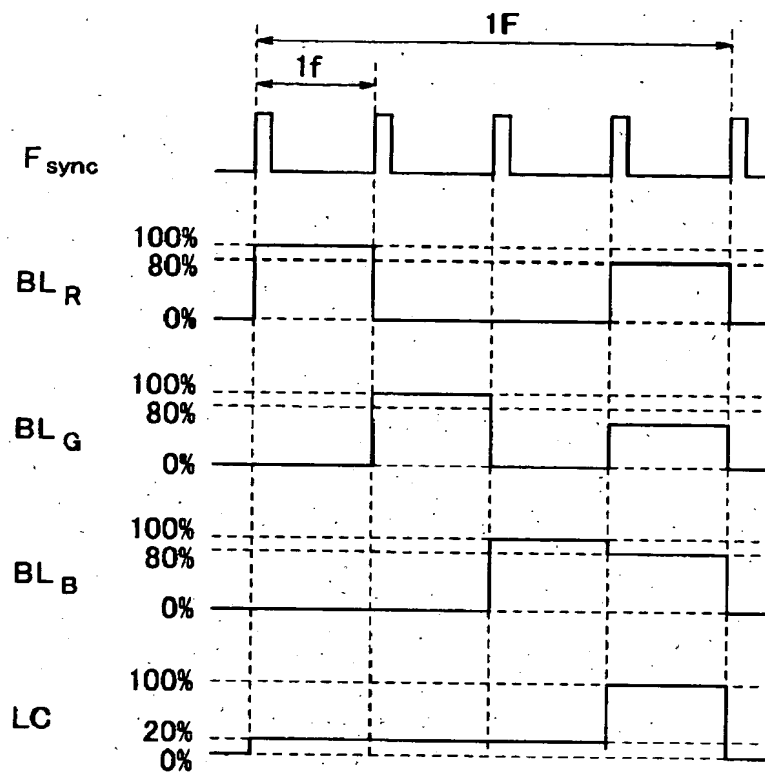
【図 3】



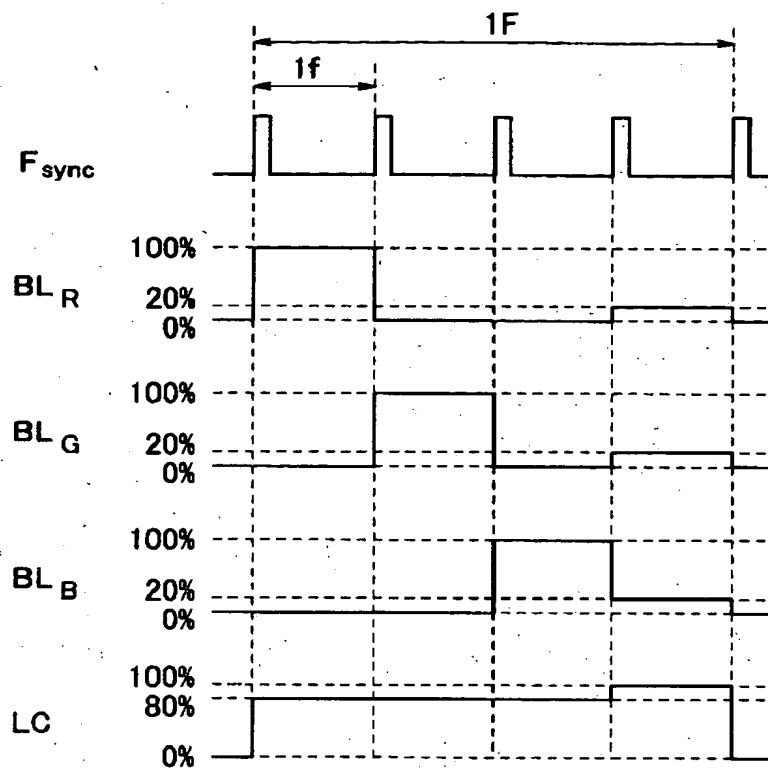
【図 4】



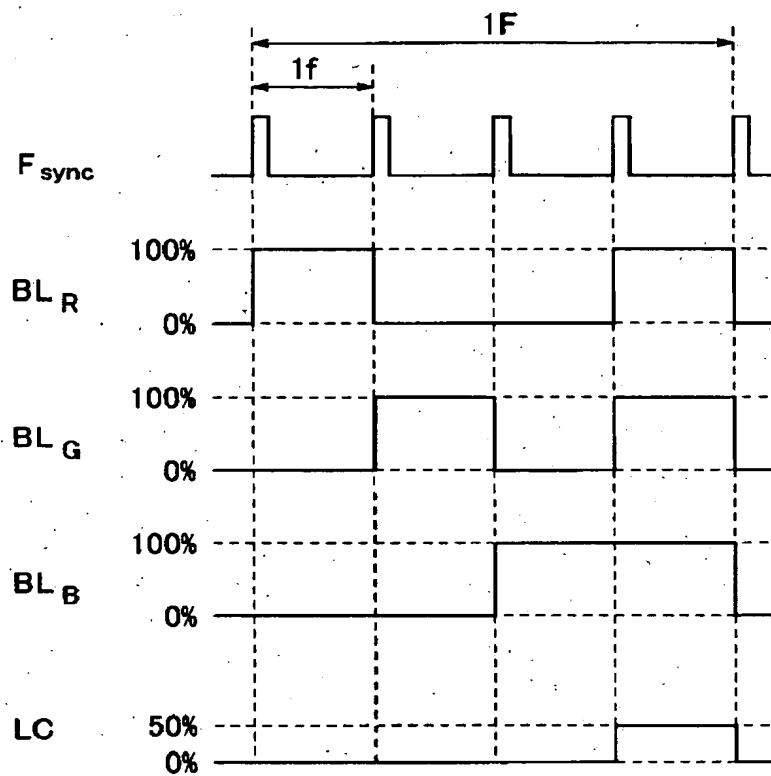
【図5】



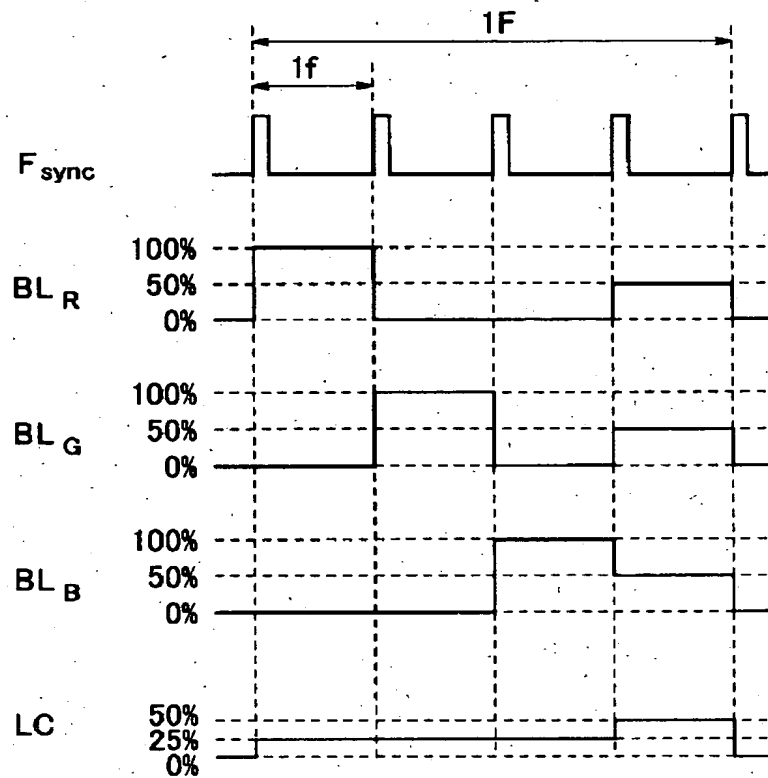
【図 6】



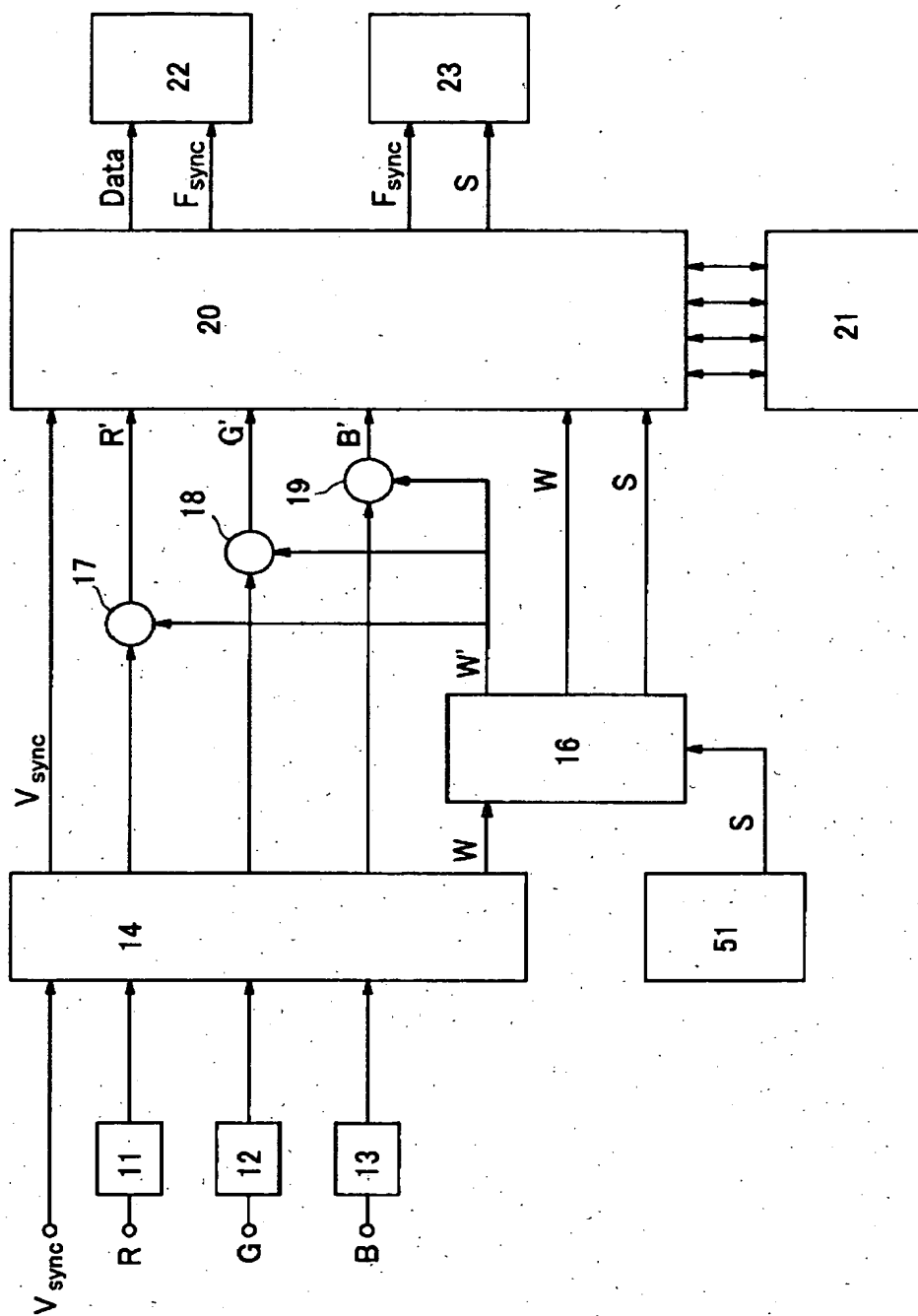
【図 7】



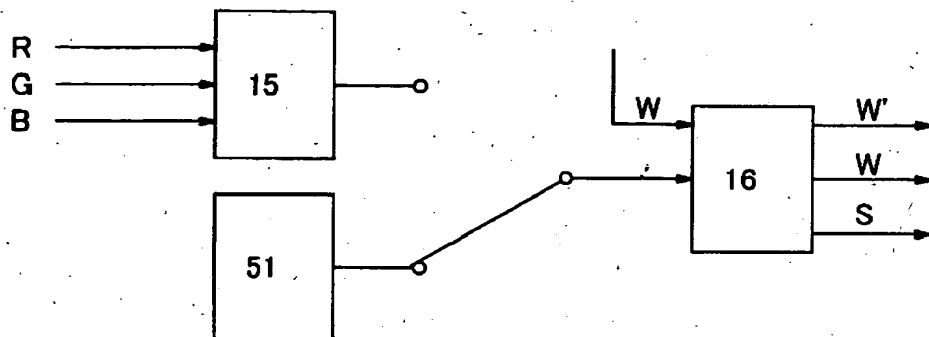
【図 8】



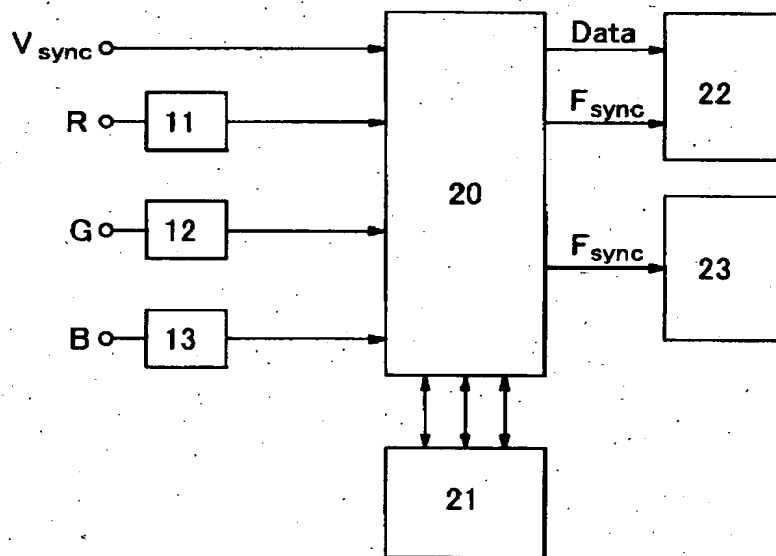
【図 9】



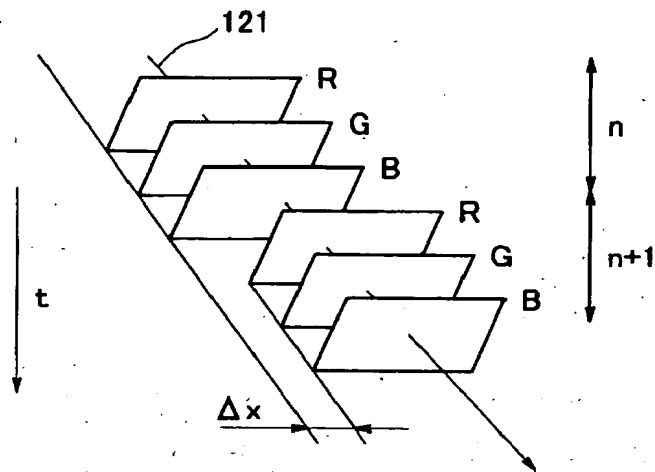
【図 10】



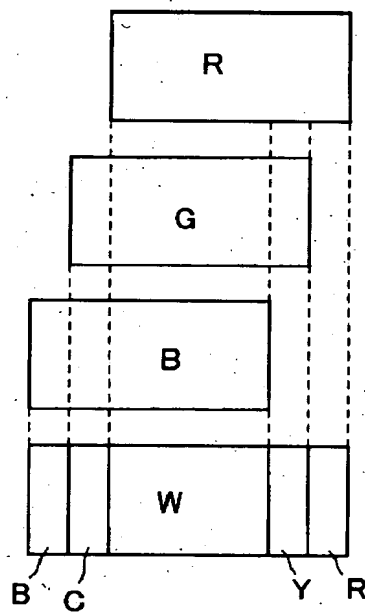
【図 11】



【図 12】

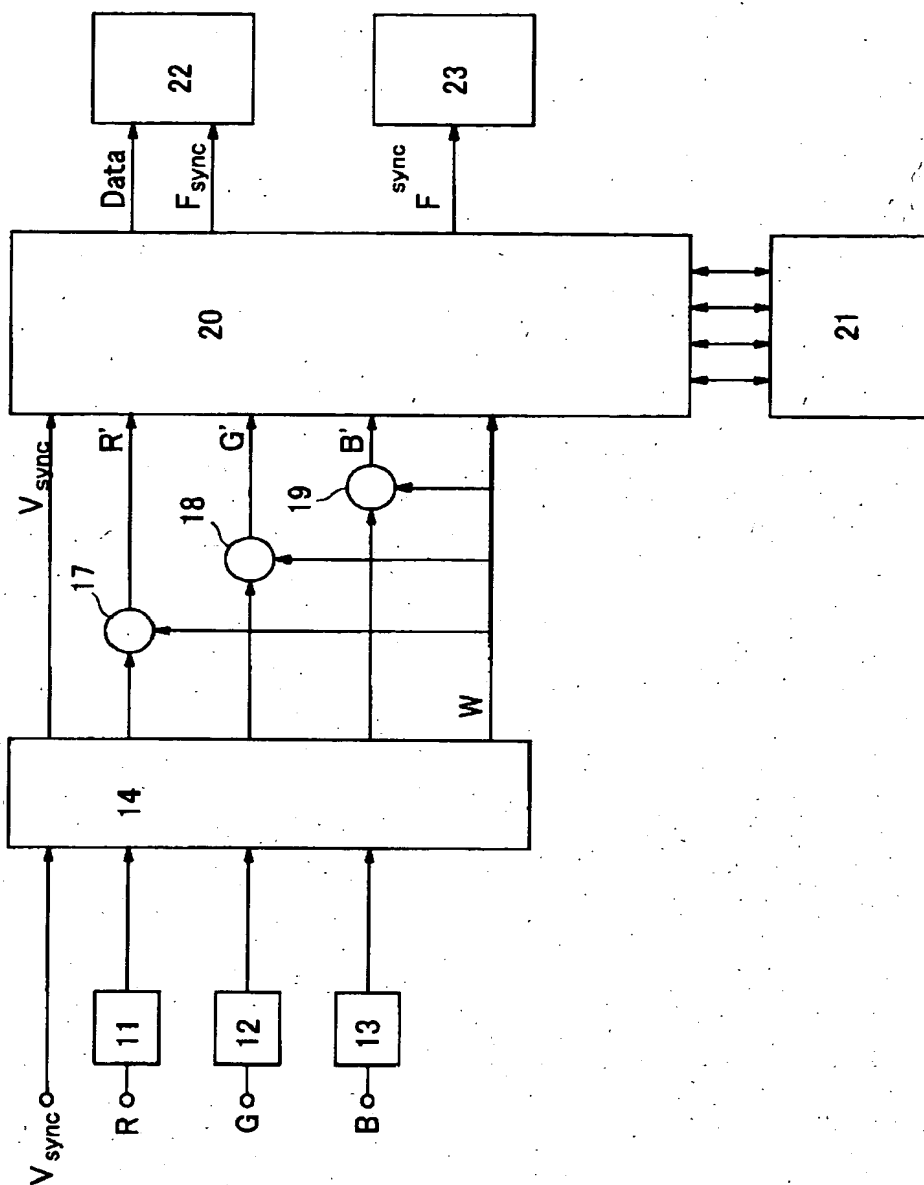


(a)

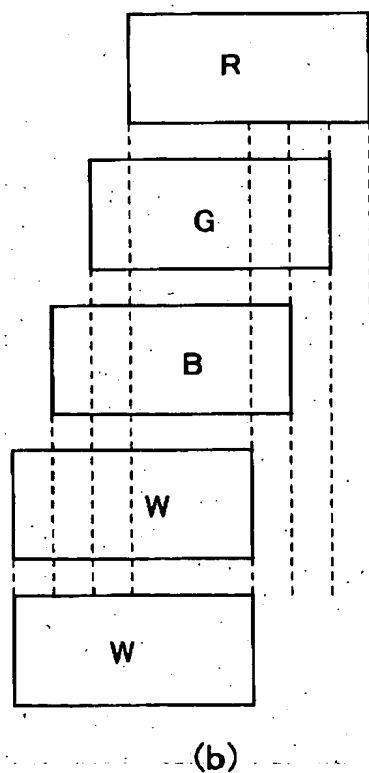
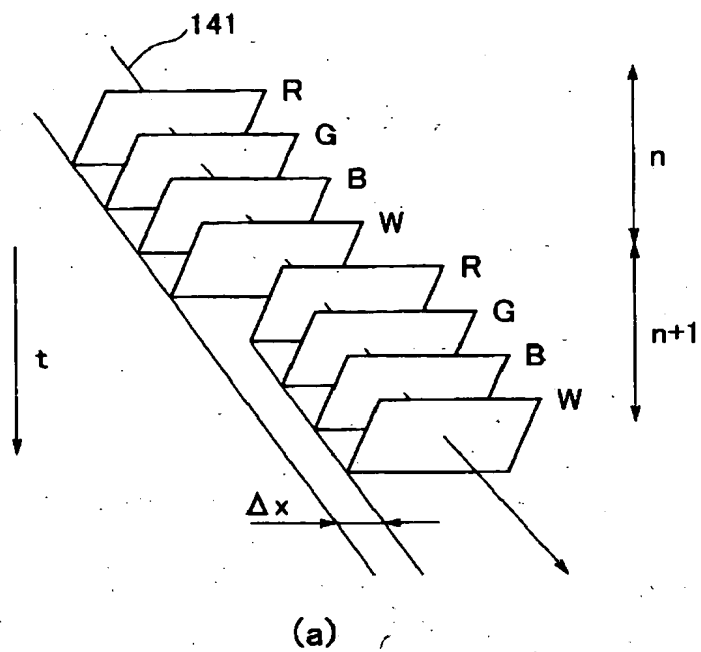


(b)

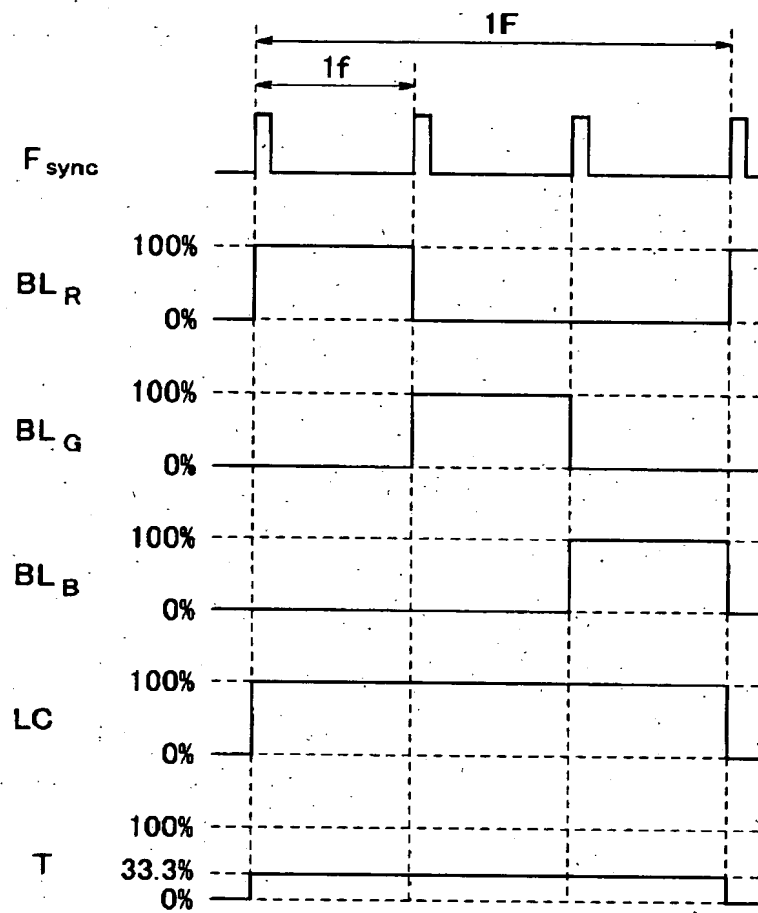
【図 13】



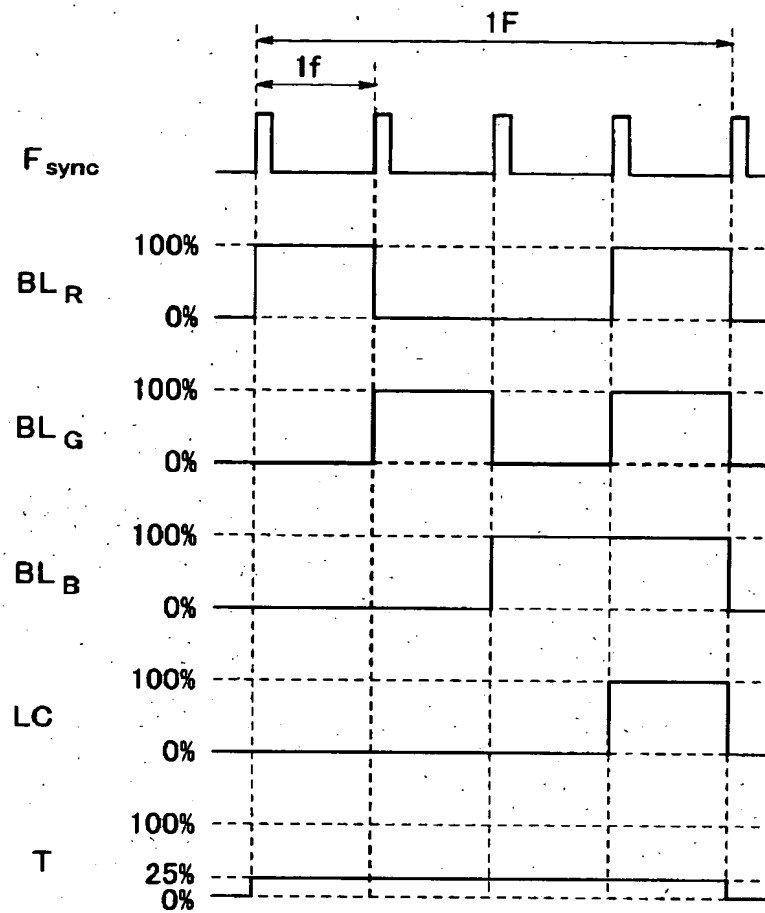
【図14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 モノクロ表示の液晶パネルに、R・G・B各光源を組み合わせ、面順次方式によりカラー表示する液晶表示装置において、動画像による色割れ現象を抑制し、同時に、光源の消費電力を削減する。

【解決手段】 入力されたR・G・B信号の最小値を最大W信号として抽出し、動画像レベルに対応して任意に設定された抽出率を乗じてレベル補正し、該レベル補正したW信号をR・G・B信号より減算処理してR・G・B各フィールドで表示を行い、Wフィールドにおいては、上記最大W信号により表示を行うと同時に、R・G・B各光源を最大輝度に上記抽出率を乗じた輝度で点灯する。

【選択図】 なし

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社